

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年7月24日 (24.07.2003)

PCT

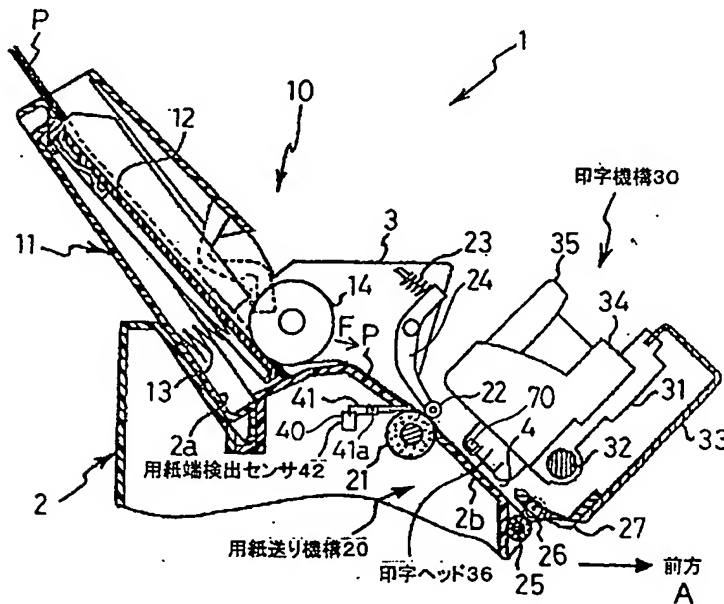
(10) 国際公開番号
WO 03/059631 A1

- (51) 国際特許分類: B41J 11/04, 2/135 KAISHA) [JP/JP]; 〒467-0841 愛知県 名古屋市 瑞穂区 苗代町 1 5 番 1 号 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00228
- (22) 国際出願日: 2003年1月14日 (14.01.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 重之 (HAYASHI, Shigeyuki) [JP/JP]; 〒467-0841 愛知県 名古屋市 瑞穂区 苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 小久保 雅俊 (KOKUBO, Masatoshi) [JP/JP]; 〒467-0841 愛知県 名古屋市 瑞穂区 苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-4733 2002年1月11日 (11.01.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KARUSHIKI) (74) 代理人: 足立 勉 (ADACHI, Tsutomu); 〒460-0003 愛知県 名古屋市 中区 錦二丁目 9 番 2 7 号 名古屋繊維ビル 7 階 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE FORMATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 画像形成装置



(57) Abstract: An image formation apparatus capable of accurately controlling reciprocal movement of a carriage and paper feed, and forming a high-quality image even when the paper advances with inclination or paper different from setting is supplied. An ink jet printer (1) has a motion sensor (70) in a carriage (31) and identifies the type of paper (P) by using a paper position signal output from the motion sensor (70), so as to modify the printing condition according to the paper type. Moreover, by using the paper position signal output from the motion sensor (70), the ink jet printer (1) calculates the movement amount of the carriage (31) and the feed amount and inclination amount of the paper (P), so as to control the reciprocal movement of the carriage (31) and the feed of the paper (P) according to the values calculated.

30...PRINTING MECHANISM
42...PAPER END DETECTING SENSOR
20...PAPER FEED MECHANISM
36...PRINTING HEAD
A...FORWARD

[続葉有]

WO 03/059631 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

キャリッジの往復移動及び用紙の搬送を高精度に制御することができ、用紙の斜行が生じた場合や、設定とは異なる種類の用紙が供給された場合でも、高品質の画像を形成することができる画像形成装置を提供する。インクジェットプリンタ (1) は、キャリッジ (31) にモーションセンサ (70) を備えており、モーションセンサ (70) が出力する用紙位置信号を用いて、用紙 (P) の種類を判別し、その用紙種類に応じて印字条件を変更する。また、インクジェットプリンタ (1) は、モーションセンサ (70) が出力する用紙位置信号を用いて、キャリッジ (31) の移動量、用紙 (P) の搬送量及び斜行量を算出し、それらの値に基づいて、キャリッジ (31) の往復移動や用紙 (P) の搬送を制御する。

明細書

画像形成装置

5 技術分野

本発明は、キャリッジの往復移動制御や用紙搬送を高精度に制御できる画像形成装置に関する。

背景技術

- 10 従来より、プリンタ等の画像形成装置は、ステッピングモータ、またはエンコーダ付きDCモータから、ギヤ列を介して伝えられた駆動力により、用紙の送り方向とは直交する方向（主走査方向）へ往復移動可能なキャリッジを備えている。このキャリッジは、印字する際には、往復移動しながら、ドットパターンデータに基づいて、キャリッジの下面に
15 形成されたインクジェットノズルから選択的にインクを噴射する。

- しかしながら、上記のようなキャリッジの往復移動の制御は、駆動源であるステッピングモータ、またはエンコーダ付きDCモータの回転量を制御することにより行っていたが、モータの構造に起因する回転ピッチ誤差、製造上生じるギヤの精度誤差等のために、高精度の制御ができ
20 なかった。

- また、用紙の搬送においても、駆動源であるステッピングモータ、またはエンコーダ付きDCモータの回転量を制御することにより、用紙の送り量を制御していたが、やはり、モータの構造に起因する回転ピッチ誤差、製造上生じるギヤの精度誤差、搬送ローラの外径誤差、使用する
25 用紙に依存する搬送量の誤差等のために、高精度の用紙搬送ができなかった。

更に、用紙の実際の搬送方向が、プリンタの搬送経路に対して斜行した場合に、用紙の印字領域が中心からずれてしまうという問題、及び、プリンタで設定した用紙の種類とは異なる種類の用紙を供給した場合に、印字条件が不適切となり、うまく印字できないという問題があった。

5

発明の開示

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、キャリッジの往復移動及び用紙の搬送を高精度に制御することができることや、用紙の斜行が生じた場合や、設定とは異なる種類の用紙が供給された場合でも、高品質の画像を形成することができること、という特徴を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

10

(1) 請求項1の発明は、

用紙の幅方向に往復移動可能に設けられ、前記用紙に記録を行う記録手段を有する画像形成装置であって、前記用紙に対して可干渉性を有する光線を照射し、前記光線の反射光を受光して前記用紙の位置に関する用紙位置信号を発する用紙位置信号発生手段を備えるとともに、前記用紙位置信号発生手段が、前記幅方向において、前記記録手段と同期して移動するように設けられていることを特徴とする画像形成装置を要旨とする。

15

本発明の画像形成装置は、用紙位置信号発生手段が発生する用紙位置信号を用いて、用紙の位置を検出することができる。更には、例えば、用紙の搬送中に、用紙位置信号を時系列的に比較することにより、用紙の移動量（例えば、用紙の搬送方向における搬送量、用紙の搬送方向とは垂直な方向における斜行量）を検出することができる。

20

従って、本発明の画像形成装置は、例えば、搬送方向における用紙の移動量（搬送量）を検出し、その検出した搬送量を用いて、用紙の搬送

25

を正確に制御することができる。これにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。

また、本発明の画像形成装置は、例えば、用紙の斜行量を検出し、その斜行量に応じて、用紙における印字範囲を変えることにより、用紙の
5 中で印字範囲が偏ってしまうことを防止することができる。

特に、本発明の画像形成装置では、用紙位置信号発生手段が、幅方向において、記録手段と同期して移動するように設けられているので、例えば、記録手段が幅方向に移動している際に、用紙位置信号発生手段が発生する用紙位置信号を時系列的に比較することにより、用紙に対する
10 記録手段の幅方向における移動量を検出することができる。これにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。

従って、本発明の画像形成装置は、例えば、上記の様に検出した記録手段の移動量を用いて、記録手段の移動を正確に制御することができる。

・前記幅方向とは、例えば、用紙の搬送方向と直交する方向をいう。

15 (2) 請求項 2 の発明は、

前記用紙位置信号発生手段は、前記記録手段を保持するキャリッジに取り付けられていることを特徴とする前記請求項 1 に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明は用紙位置信号発生手段の取り付け方を例示している。

20 本発明では、用紙位置信号発生手段を、記記録手段（例えばインクジェットヘッド）を保持するキャリッジに取り付けているので、用紙位置信号発生手段は、キャリッジの主走査方向（幅方向）において、記録手段と同期して移動することができる。

(3) 請求項 3 の発明は、

25 前記用紙位置信号を用いて、前記記録手段の前記幅方向における移動量である記録手段移動量を検出する記録手段移動量検出手段を備えるこ

とを特徴とする前記請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、記録手段の幅方向における移動量（記録手段移動量）を検出する記録手段移動量検出手段を備えており、その記録手段移動量を用いて、例えば、記録手段による用紙への記録を正確に制御
5 御することができる。

記録手段移動量検出手段としては、例えば、記録手段が幅方向に移動している時に、用紙位置信号発生手段が発生する用紙位置信号を時系列的に比較することにより、記録手段の幅方向における移動量を検出するものがある。

10 （４）請求項 4 の発明は、

前記記録手段移動量を用いて、前記記録手段の前記幅方向における前記用紙への記録を制御することを特徴とする前記請求項 3 に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、記録手段移動量検出手段が検出する記録手段移動量を用いて、記録手段による用紙への記録を制御することができ
15 るので、高品質の画像を形成することができる。

記録手段による用紙への記録の制御としては、例えば、記録手段による用紙への記録のタイミングを、記録手段移動量に基づいて定める制御がある。

20 （５）請求項 5 の発明は、

前記記録手段移動量検出手段は、前記光線が前記用紙から反射することによって生じるスペckルパターンを、時系列的に比較することにより、前記用紙に対する前記記録手段の移動量を検出することを特徴とする前記請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置を要旨とする。

25 本発明は、記録手段移動量検出手段における移動量の検出方法を例示している。

本発明の画像形成装置は、用紙からの反射光に生じるスペckルパターンを時系列的に比較することにより、用紙に対する記録手段の移動量を検出するので、記録手段の移動量を正確に検出することができる。これにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。

記録手段の移動量を検出する具体的な方法としては、例えば、スペckルパターンを時系列的に比較して、その移動量を測定し、スペckルパターンの移動量に基づいて、記録手段の移動量を検出することができる。

- 10 ・前記スペckルパターンとは、可干渉性のある光線を、物体の表面にて反射させた際に、反射光に生じる干渉パターンをいう。このスペckルパターンは、光線が反射した位置における物体の表面形状を反映しており、記録手段が用紙に対して移動すると、光線が反射する位置がずれるので、それにとまって、反射光のスペckルパターンが移動する。
- 15 つまり、スペckルパターンの移動量は、記録手段の用紙に対する移動量に対応している。

（６）請求項６の発明は、

- 前記用紙を搬送する用紙搬送手段を備え、前記用紙位置信号を用いて、前記用紙の搬送量を検出する用紙搬送量検出手段を備えることを特徴とする前記請求項１～５のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、用紙の搬送量を検出する用紙搬送量検出手段を備えており、その用紙搬送量検出手段を用いて、例えば、用紙の搬送を正確に制御することができる。これにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。

- 25 用紙搬送量検出手段としては、例えば、用紙が搬送されている時に、用紙位置信号発生手段が発生する用紙位置信号を時系列的に比較するこ

とにより、用紙の搬送量を検出するものがある。

(7) 請求項7の発明は、

前記用紙搬送量検出手段を用いて、前記搬送手段を制御することを特徴とする前記請求項6に記載の画像形成装置を要旨とする。

- 5 本発明の画像形成装置は、用紙搬送量検出手段が検出する用紙搬送量を用いて、用紙搬送手段を制御することができるので、用紙の搬送精度が高く、高品質の画像を形成することができる。

- 用紙搬送量検出手段を用いて用紙搬送手段を制御する方法としては、例えば、用紙搬送量検出手段が検出する用紙搬送量に基づいて、用紙の搬送及び搬送の中断（例えば記録手段による記録のための搬送の中段）のタイミングを定める方法がある。
- 10

(8) 請求項8の発明は、

- 前記用紙搬送量検出手段は、前記光線が前記用紙から反射することによって生じるスペckルパターンを、時系列的に比較することにより、前記用紙の搬送量を算出することを特徴とする前記請求項1～7のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。
- 15

- 本発明の画像形成装置は、用紙からの反射光に生じるスペckルパターンを時系列的に比較することにより、用紙の搬送量を検出するので、用紙の搬送量を正確に検出することができる。これにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。
- 20

用紙の搬送量を検出する具体的な方法としては、例えば、用紙を搬送している際に、反射光に生じるスペckルパターンの移動量を測定し、その移動量に基づいて、用紙の搬送量を検出することができる。

- 尚、スペckルパターンは、光線が反射した位置における用紙の表面形状を反映しており、用紙が搬送されると、光線が反射する位置がずれるので、それとともに、反射光のスペckルパターンが移動する。
- 25

つまり、スペckルパターンの移動量は、用紙の搬送量に対応している。

(9) 請求項9の発明は、

前記用紙位置信号を用いて、前記用紙が搬送される際の斜行を検出する斜行検出手段を備えることを特徴とする前記請求項1～8のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、用紙が搬送される際の斜行を検出する斜行検出手段を備えており、例えば、検出した斜行量に基づいて、記録手段の幅方向における移動を制御することができる。このことにより、本発明の画像形成装置は、用紙の中で画像を形成する領域が偏ったり、用紙外の場所に記録を行い、画像形成装置を汚してしまったりすることがない。

斜行量検出手段としては、例えば、用紙が搬送方向に搬送されている時に、用紙位置信号発生手段が発生する用紙位置信号を時系列的に比較することにより、用紙の斜行を検出するものがある。

・前記斜行とは、例えば、用紙の搬送時において、用紙が本来の搬送方向とは異なる方向へ移動することをいう。

(10) 請求項10の発明は、

前記斜行検出手段が検出した斜行量に基づいて、前記記録手段の移動を制御することを特徴とする前記請求項9に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、斜行検出手段が検出する斜行量に基づいて記録手段の移動を制御することにより、例えば、用紙の中で画像を形成する領域が偏ったり、用紙外の場所に記録を行い、画像形成装置を汚してしまったりすることがない。

(11) 請求項11の発明は、

前記用紙において記録が行われる位置が、設定された位置となるよう

に、前記記録手段の移動を制御することを特徴とする前記請求項 10 に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明は、斜行検出手段が検出する斜行量に基づく、記録手段の移動の制御を例示している。

- 5 本発明では、例えば、用紙の搬送時に、用紙が特定の方向に斜行していることを、斜行検出手段により検出した場合には、記録手段の移動範囲（用紙に対して画像を形成する時の記録手段の位置）を、その斜行量に対応するだけ、前記斜行の方向にずらす。

その結果、用紙が斜行しても、用紙の中で画像が形成される位置がず
10 れてしまうことがない。

また、記録手段による画像形成（例えばインクの吐出）が用紙外になされ、画像形成装置が汚れてしまうようなことがない。

（12）請求項 12 の発明は、

- 前記用紙位置信号を用いて、前記用紙の状態を識別する用紙状態識別
15 手段を備えることを特徴とする前記請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置は、用紙状態識別手段により、用紙の状態（例えば用紙の種類）を識別することができるので、例えば、識別した用紙の状態に応じて、記録手段の記録条件（例えば、記録手段がインクジェットヘッドである場合に、吐出するインクの液適量）を変えることができる。このことにより、本発明の画像形成装置は、用紙に適した記録条件で画像を形成することができる。

（13）請求項 13 の発明は、

- 前記用紙状態識別手段は、前記光線が前記用紙から反射することによ
25 って生じるスペckルパターンに基づいて前記用紙の種類を識別することを特徴とする前記請求項 12 に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明は、用紙状態識別手段を例示している。

用紙からの反射光により生じるスペckルパターンは、用紙の表面形状を反映しているので、用紙の状態（例えば用紙の種類）により異なる。

そこで、本発明では、スペckルパターンに基づいて、用紙の状態を
5 識別する。

従って、本発明の画像形成装置は、識別した用紙の状態に応じて、例えば、記録手段の記録条件を変えることができる。このことにより、本発明の画像形成装置は、用紙に適した記録条件で画像を形成することができる。

10 (14) 請求項14の発明は、

前記記録手段は、前記用紙状態識別手段により識別された用紙の状態に応じて、記録の条件を変えることを特徴とする前記請求項12又は13に記載の画像形成装置を要旨とする。

本発明の画像形成装置では、用紙状態識別手段により識別された用紙
15 の状態に応じて、記録の条件を変えることができるので、高品質な画像を形成することができる。

・前記記録の条件としては、例えば、記録手段がインクを吐出するもの（例えばインクジェットヘッド）である場合には、インクの液滴量、つまり、インクの吐出回数や液滴の大きさ等がある。

20 (15) 請求項15の発明は、

前記記録手段が前記幅方向に移動している間は、前記用紙の搬送を禁止するとともに、前記用紙が搬送されている間は、前記記録手段の前記幅方向への移動を禁止することを特徴とする前記請求項1～14のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

25 本発明の画像形成装置では、記録手段が幅方向に移動している間は、用紙の搬送が禁止されるので、その間における用紙位置信号の変化は、

用紙搬送に影響されない。

従って、本発明の画像形成装置は、例えば、記録手段の移動量を正確に検出することができる。

- また、本発明の画像形成装置では、用紙が搬送されている間は、記録
- 5 手段の移動が禁止されるので、その間における用紙位置信号の変化は、記録手段の移動に影響されない。

従って、本発明の画像形成装置は、例えば、用紙の搬送量や斜行量を正確に検出することができる。

(16) 請求項16の発明は、

- 10 前記光線の受光は、2次元に配列された複数の画素を備えた受光素子を用いることを特徴とする前記請求項1～15のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

- 本発明の画像形成装置は、2次元に配列された複数の画素を備えた受光素子を備えているので、例えば、受光した反射光を基に、2次元のイ
- 15 メージ信号として、用紙位置信号を生成することができる。

従って、用紙位置信号を用いて、例えば、記録手段の移動量、用紙の搬送量、用紙の斜行量等を算出したり、用紙の状態を識別する場合に、それらの算出や識別を正確に行うことができる。このことにより、本発明の画像形成装置は、高品質な画像を形成することができる。

- 20 (17) 請求項17の発明は、

前記光線が前記用紙に反射される位置は、前記記録手段が記録を行う位置よりも、前記用紙の搬送方向に関して上流側であることを特徴とする前記請求項1～16のいずれかに記載の画像形成装置を要旨とする。

- 本発明の画像形成装置では、用紙上で光線が反射される位置は、記録
- 25 手段よりも上流であるので、未だ記録手段による記録が行われていない。

従って、反射光が、記録手段による用紙上への記録（例えばインクの

塗布)によって変化してしまうことがなく、反射光を基に発生する用紙位置信号も、用紙の表面状態により変化してしまうことがない。

- その結果、この画像形成装置は、用紙位置信号を用いて、例えば、記録手段の移動量、用紙の搬送量、及び用紙の斜行量の算出、用紙の状態
- 5 5 の識別等を正確に行うことが出来る。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 の全体構成を示す説明図であり、
- 10 図 2 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 における用紙送り機構 20 の周辺部の構成部を示す説明図であり、
- 図 3 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 におけるモーションセンサ 70 の構成を示す説明図であり、
- 図 4 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 における制御部 50 の
- 15 構成を示す説明図であり、
- 図 5 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 における制御部 50 の構成を示す説明図であり、
- 図 6 A、図 6 B は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 におけるキャリッジ 31 の動作を示す説明図であり、
- 20 図 7 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 におけるキャリッジ 31 の動作を示す説明図であり、
- 図 8 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 におけるキャリッジ 31 の動作を示す説明図であり、
- 図 9 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する印字処理を
- 25 示すフロー図であり、
- 図 10 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する用紙種類

判別処理を示す説明図であり、

図 1 1 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する用紙種類判別処理において用紙の種類を判別する方法を示す説明図であり、

図 1 2 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する印字処理
5 において用紙の搬送量及び斜行量を検出する方法を示す説明図であり、

図 1 3 は、図 1 2 に示す搬送量の算出処理を説明するためのフロー図であり、

図 1 4 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する斜行量判定処理を示す説明図であり、

10 図 1 5 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する特定行印字処理を示す説明図であり、

図 1 6 は、C R モータ制御回路が C R モータを制御する手順を示すフロー図であり、

図 1 7 は、C R モータ制御回路における速度補正回路の構成の説明図
15 であり、

図 1 8 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する特定行印字処理を示す説明図であり、そして

図 1 9 は、実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 が実行する後端印字処理を示す説明図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の画像形成装置の実施の形態の例（実施例）を説明する。尚、この実施例では、画像形成装置として、インクジェットプリンタを例にとって説明する。

25 （実施例）

a) まず、インクジェットプリンタ 1 の全体構成を図 1 を用いて説明

する。

インクジェットプリンタ 1 は、複数枚の用紙 P を収容し、その中から一枚ずつ給紙することができる給紙機構 1 0 と、給紙機構 1 0 により給紙された用紙 P を用紙搬送路 4 を経て排紙台（図示略）へ搬送する用紙送り機構 2 0 と、搬送中の用紙 P にインクを噴出して印字する（画像を形成する）印字機構 3 0 と、給紙機構 1 0 及び用紙送り機構 2 0 が備えるローラに駆動力を伝える駆動機構（図示略）と、上記各部分の動作を制御するための制御機構 5 0（図示略）と、上記各部分を支持する本体フレーム 2 と、を備えている。

10 b) 次に、給紙機構 1 0 の構成を図 1 を用いて説明する。

給紙機構 1 0 は、本体フレーム 2 の後端部の上端に形成されたカセット取り付け凹部 2 a に着脱可能に装着された給紙カセット 1 1 を備えている。

この給紙カセット 1 1 は、その上側（図 1 における上側）に、複数の用紙 P が積層された用紙台 1 2 を備えている。この用紙台 1 2 の後端部（図 1 における左側）は、給紙カセット 1 1 の本体に揺動可能に枢支されており、その前端部（図 1 における右側）は圧縮コイルバネ 1 3 により上側に付勢されている。

更に、給紙機構 1 0 は、用紙台 1 2 の前端部の上側に、左右方向（図 1 における奥行き方向）に伸びる給紙ローラ 1 4 を備えている。この給紙ローラ 1 4 の左右両端は、本体フレーム 2 に連結された左右一対の側壁板 3 にそれぞれ回転可能に枢支されており、給紙ローラ 1 4 は、フィードモータ 6 2（図示略）から駆動機構（図示略）を介して伝えられる駆動力により回転する。

25 上記給紙ローラ 1 4 に対し、給紙カセット 1 1 の用紙台 1 2 に積載された複数枚の用紙 P は、用紙台 1 2 を介して圧縮コイルバネ 1 3 で押圧

されている。従って、駆動機構により給紙ローラ 14 が反時計回りに回転すると、この給紙ローラ 14 に接している最上層の用紙 P が印字機構 30 に向かう用紙送り方向 F（図 1 における右方向）へ給紙される。

c) 次に、用紙送り機構 20 の構成を図 1 乃至図 3 を用いて説明する。

- 5 用紙送り機構 20 は、用紙 P を搬送する用紙搬送路 4 を備えている。この用紙搬送路 4 は、本体フレーム 2 のうちの、カセット取り付け凹部 2 a から、前方に伸びる用紙ガイド部 2 b に至る間での部分である。

- また、用紙送り機構 20 は、上記用紙搬送路 4 の、後述する印字機構 30 の印字ヘッド 36 より上流側（図 1 における左側）に、回転可能に
10 枢支されたゴム製の第 1 送りローラ 21 を備えている。この第 1 送りローラ 21 は駆動機構から伝えられる駆動力により、時計回り（図 1 における時計回り）に駆動される。そして、この第 1 送りローラ 21 に対して、従動ローラ 22 が上側から当接している。この従動ローラ 22 は、
揺動アーム 24 の下端部に回動可能に枢着されており、その揺動アーム
15 24 は、その上端部において側壁板 3 に枢着されるとともに、圧縮コイルバネ 23 にて、従動ローラ 22 を第 1 送りローラ 21 に押しつける向きに、押圧付勢されている。

- 更に、用紙送り機構 20 は、用紙搬送路 4 の、印字ヘッド 36 よりも下流側に、本体フレーム 2 に回転可能に枢支されたゴム製の第 2 送りローラ 25 を備えている。この第 2 送りローラ 25 は駆動機構から伝えられる駆動力により、時計回り（図 1 における時計回り）に駆動される。
そして、この第 2 送りローラ 25 に対して、複数個の拍車ローラ 26 が上側から当接している。この拍車ローラ 26 の各々は、複数の放射状の突起を有するギヤ状のローラであり、後述する支持板 33 に固着された
25 取り付け板 27 に、印字幅方向（図 1 における奥行き方向）の所定間隔毎に、回転可能に枢支されている。

上記の構成により、給紙機構 10 から供給された用紙 P は、第 1 送りローラ 21 と第 2 送りローラ 25 との回転に伴って、用紙送り方向 F に搬送される。

更に、用紙送り機構 20 は、用紙 P の有無を検出するための用紙端検出センサ 42 を、印字ヘッド 36 のやや上流に備えている。

この用紙端検出センサ 42 は、図 1 に示す様に、軸 41a を中心として回転可能に設けられ、反時計回りに付勢された回転部 41 と、回転部 41 が反時計回りに回転した際には OFF となり、時計回りに回転した際には ON となる検知部 40 から成る。

10 用紙 P が通過する際における用紙端検出センサ 42 の動作を以下に説明する。印字ヘッド 36 の近傍に用紙 P がいない時には、回転部 41 は、付勢力によって、反時計回りに回転した状態になり、その先端（図 1 における右端）は、用紙搬送路 4 の上側に突出する。この時、検知部 40 は OFF となる。

15 用紙 P が上流から搬送されてきて、その先端が回転部 41 を時計回り方向に回転させると、検知部 40 は ON となる。

用紙 P が更に進み、その後端が回転部 41 を通過すると、回転部 41 は、付勢力により再び反時計方向に回転し、検知部 40 は OFF となる。

つまり、用紙端検出センサ 42 は、そこに用紙 P がある間は ON となり、用紙 P がいない時には OFF となるので、用紙 P の有無を検知することができる。

d) 次に、印字機構 30 の構成を図 1 乃至図 5 を用いて説明する。

印字機構 30 は、図示外の側壁に支持されて左右（図 1 における奥行き方向）に伸びるガイドロッド 32 と、本体フレーム 2 の前方（図 1 における右側）に、上方に突出するように設けられた支持板 33 と、上記
25 ガイドロッド 32 及び上記支持板 33 の上端部とで、左右方向に移動可

能に支持されたキャリッジ 3 1 とを備えている。

このキャリッジ 3 1 には、カートリッジホルダー 3 4 が固定されており、そのカートリッジホルダー 3 4 には、印字に供するインクを収容したインクカートリッジ 3 5 が着脱可能に装着されている。

- 5 また、上記キャリッジ 3 1 には、Y、C、M、K の 4 色に対応した印字ヘッド 3 6 a ~ d (図 5 参照) が、用紙搬送路 4 に対面して取り付けられている。この印字ヘッド 3 6 には、インクカートリッジ 3 5 から供給されたインクを噴射する複数のインクジェットノズル (図示略) が形成されている。このインクジェットノズルは、例えば、6 4 個が、3
10 2 個ずつ 2 列状に分割して列設されたものである。

- また、キャリッジ 3 1 は、CR モータ 6 3 から、図示外のキャリッジ駆動機構から伝えられる駆動力により、用紙 P の送り方向 F と直交方向 (主走査方向) へ往復移動することができる。印字する際には、キャリ
15 ッジ 3 1 (インクジェットノズル) は、往復移動しながら、印字するドットパターンデータに基づいて、例えば、6 4 個のインクジェットノズルからインクを選択的に噴射する。

- 更に、キャリッジ 3 1 の側面の下端部には、図 2 に示す様に、モーションセンサ 7 0 が設けられている。従って、キャリッジ 3 1 の主走査方向の移動にともなって (同期して)、モーションセンサ 7 0 も、同方向に
20 移動する。

このモーションセンサ 7 0 は、図 3 に示す様に、用紙に対してレーザ光を照射する半導体レーザ 7 4、そのレーザ光の反射光を受光するためのレンズ 7 5、及び 2 次元半導体イメージセンサ 7 6、及び上記各部材を収容する筐体 7 3 を備えている。

- 25 上記半導体レーザ 7 4 は、筐体 7 3 に設けられた開口部 7 3 a を通してレーザ光を用紙 P に照射し、その反射光は、開口部 7 3 a から、レン

ズ 7 5 を経て 2 次元半導体イメージセンサ 7 6 に導かれる。尚、上記反射光には、レーザ光が反射した位置における用紙 P 表面形状を反映して、スペックルと呼ばれる斑点状の干渉模様（スペックルパターン）が生じている。

- 5 上記 2 次元半導体イメージセンサ 7 6 は、例えば、約 $5\ \mu\text{m}$ の画素を 400×400 個配列した受光部を備えており、用紙 P からの反射光を光電変換してイメージ信号 7 0 a を生成する。そのイメージ信号 7 0 a は、制御回路 5 0 のモーションセンサ処理回路 7 7（図 5）に送られる。

- このモーションセンサ 7 0 が出力するイメージ信号 7 0 a は、上述したように、スペックルパターンが生じている反射光を基にして発生して
10 ものである。やはり、レーザ光が反射する点における用紙 P 表面形状を反映したスペックルパターンを含んでいる。従って、用紙 P が搬送された場合、あるいは、キャリッジ 3 1 が用紙 P に対して移動した場合には、レーザ光が反射する点が移動するので、イメージ信号 7 0 a にお
15 けるスペックルパターンも移動する。

つまり、イメージ信号 7 0 a におけるスペックルパターンの移動は、用紙 P の移動、又は、キャリッジ 3 1 の移動に対応している。

- 尚、このイメージ信号 7 0 a は、印字を行う際に、用紙 P の種類の判別、用紙 P の先端及び後端の検知、用紙搬送の制御、キャリッジ 3 1 の
20 往復移動の制御に利用されるが、その詳細は後述する。

e) 次に、制御機構 5 0（制御部）の構成を図 4 及び図 5 を用いて説明する。

- 制御機構 5 0 は、図 4 に示す様に、インクジェットプリンタ 1 の駆動系機器を制御するカスタムロジック IC の一種である ASIC
25 （Application Specific IC）5 4 を備える。その ASIC 5 4 には、モーションセンサ処理回路 7 7 と、CR モータ制御回路 5 8 と、ヘッド駆

動制御回路 56 と、フィードモータ制御回路 64 と、割込制御回路 80 と、バス制御/DMAコントローラ 81 と、I/F 制御回路 82 とが設けられている。

また、制御機構 50 は、インクジェットプリンタ 1 の制御を行う CPU 51 と、CPU 51 で実行される制御プログラム、初期値、及び後述するヘッド駆動波形等を記録した ROM 52 と、画像情報や各種の設定情報等を記憶する RAM 53 とを備えており、これらの間は、データバス 55b 及びアドレスバス 55a により接続されている。更に、CPU 51 には、用紙端検出センサ 42 が接続している。

10 また、上記 CPU 51、ROM 52、RAM 53 は、データバス 55b 及びアドレスバス 55a を介して、ASIC 54 とも接続されている。

さらに、ASIC 54 には、図示外のキャリッジ 31 の位置を検出するためのモーションセンサ 70 と、図示外のキャリッジ 31 を主走査方向に往復移動させる CR モータ 63 を制御する CR モータドライバ 65 と、イエローのインクを吐出する印字ヘッド 36a と、印字ヘッド 36 (シアン of インクを吐出する印字ヘッド 36b、マジェンタのインクを吐出する印字ヘッド 36c、ブラックのインクを吐出する印字ヘッド 36d) を制御するヘッドドライバ 59 と、用紙 P を副走査方向に搬送するフィードモータ 62 を制御するフィードモータドライバ 66 とが接続されている。また、ASIC 54 には、コンピュータ等の図示外の外部機器とのデータのやり取りを仲介するインターフェースである HOST I/F 83 が接続されている。

次に、図 5 を参照して、ASIC 54 のモーションセンサ処理回路 77 と、CR モータ制御回路 58 と、ヘッド駆動制御回路 56 の詳細構造について説明する。この図 5 は、ASIC 2 の詳細構造を示すブロック図である。

①図5に示すように、ASIC54のモーションセンサ処理回路77は、位置検出回路77aと、速度検出回路77bと、検出速度設定レジスタ群77cとを備えており、モーションセンサ70からイメージ信号70aが入力されるようになっている。

- 5 上記位置検出回路77aは、イメージ信号70aを用いて、用紙Pとモーションセンサ70との間の相対位置を検出する。

具体的には、イメージ信号70aに現れているスペックルパターンを指定されたタイミングで時系列的に比較し、その間の移動量を測定する。そして、そのスペックルパターンの移動量に、所定の係数を乗ずること
10 により、用紙Pとモーションセンサ70との間の相対移動量を算出する。さらに、この相対移動量を累積することにより、用紙Pとモーションセンサ70との間の相対位置を検出する。

この用紙Pとモーションセンサ70との間の相対位置とは、キャリッジ31が停止し（モーションセンサ70が停止し）、用紙Pが搬送されて
15 いる時は、搬送経路における用紙Pの位置であり、用紙Pの搬送が停止し、キャリッジ31が主走査方向に移動している時には、主走査方向におけるキャリッジ31の位置である。

つまり、位置検出回路77aは、用紙Pの搬送経路における位置と、キャリッジ31の主走査方向における位置とを検出する。

- 20 また、上記速度検出回路77bは、用紙Pとモーションセンサ70との間の相対移動速度を検出する。

具体的には、位置検出回路77aにて検出した相対移動量と、その移動に要する時間とに基づいて、用紙Pとモーションセンサ70との間の相対移動速度を検出する。

- 25 この用紙Pとモーションセンサ70との間の相対移動速度とは、キャリッジ31が停止し（モーションセンサ70が停止し）、用紙Pが搬送さ

れている時は、搬送経路における用紙 P の搬送速度であり、用紙 P の搬送が停止し、キャリッジ 31 が主走査方向に移動している時には、主走査方向におけるキャリッジ 31 の移動速度である。

つまり、速度検出回路 77b は、用紙 P の搬送速度と、キャリッジ 31 の主走査方向における移動速度とを検出する。

②ASIC 54 の CR モータ制御回路 58 は、キャリッジ 31 の移動速度を補正するための速度補正回路 58a と、CR モータ 63 を PWM (Pulse Wave Modulation) 制御するための PWM 制御の波形データを生成する PWM 生成回路 58b とが設けられている。なお、CR モータ制御回路 58 は、CR モータドライバ 65 に接続され、CR モータドライバ 65 は、CR モータ 63 に接続されている。従って、CR モータ制御回路 58 からは、PWM 制御の波形データが、CR モータドライバ 65 に送られて、CR モータドライバ 65 が CR モータ 63 を PWM 制御する。

③ASIC 54 のヘッド駆動制御回路 56 には、印字のための印字ヘッド 36a、36b、36c、36d を駆動するヘッド駆動波形を発生するヘッド駆動波形発生回路 56c と、ヘッド駆動波形発生回路 56c で発生させるヘッド駆動波形のデータを記憶する波形登録レジスタ群 56a と、印字開始位置のデータを記憶する印字開始位置レジスタ群 56b とが設けられている。ヘッド駆動制御回路 56 には、印字ヘッド 36a、36b、36c、36d を制御するヘッドドライバ 59 と、印字ヘッド 36a、36b、36c、36d に与える電圧をヘッドドライバ 59 に供給する DC/DC コンバータ 57 が接続されている。

また、ヘッド駆動制御回路 56 には、モーションセンサ処理回路 77 から信号線 101 によりタイミング信号が入力され、信号線 102 により割り込み信号が供給されるようになっている。

f) 次に、キャリッジ 3 1 の動作について、図 6 乃至図 8 を用いて説明する。ここで、図 6 A, B はインクジェットプリンタ 1 のキャリッジ 3 1 の主走査方向における位置と速度と印刷区間の関係を示す図であり、図 7 はインクジェットプリンタ 1 のキャリッジ 3 1 の位置、速度及びヘッド駆動波形の関係を示す図であり、図 8 は、ヘッド駆動の波形の一例を示す図である。

本実施例 1 のインクジェットプリンタ 1 では、キャリッジ 3 1 の主走査方向における位置の位置及び速度を、モーションセンサ処理回路 7 7 にて検出し、その検出した位置及び速度を用いて、以下のように、キャリッジ 3 1 の移動及び印字を制御する。

i) まず、印字を行う際のキャリッジ 3 1 の動作の概略を、図 6 A を用いて説明する。

①印字を行う際には、キャリッジ 3 1 は、図 6 A に示すように、初期位置 (P 0) から、印字の際のキャリッジ 3 1 の移動方向 (以下 G 方向) に、加速しながら移動を開始し、P 1 の位置に達する。この P 0 から P 1 までの区間では、キャリッジ 3 1 は印字を行わない。

ここで、P 0 は予め設定された位置であり、P 1 は、キャリッジ 3 1 の位置及び速度を用いて、設定される位置である。P 1 の設定方法については後に詳述する。また、後述する P 2 ~ P 6 についても、キャリッジ 3 1 の位置及び速度を用いて、設定される位置である。

② P 1 の位置に達した時点で、キャリッジ 3 1 は印字を開始し、更に加速しながら P 2 の位置に至る。この P 1 の位置から、P 2 の位置までの区間 (A 区間) では、図 7 に示すように、ヘッド駆動波形は、「波形 1」が採用されて印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動される。

③ P 2 の位置から P 3 の位置までの区間 (以下、「B 区間」という。) では、キャリッジ 3 1 は更に加速しながら移動する。この B 区間では、

図 7 に示すように、「波形 2」のヘッド駆動波形が採用されて印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動される。

④ P 3 の位置から P 4 の位置までの区間（以下、「C 区間」という。）では、キャリッジ 3 1 は、ほぼ定速で移動する。この C 区間では、図 7
5 に示すように、「波形 3」のヘッド駆動波形が採用されて印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動される。

⑤ P 4 の位置から P 5 の位置までの区間（以下、「D 区間」という。）では、キャリッジ 3 1 は減速しながら移動する。この D 区間では、図 7
10 に示すように、「波形 2」ヘッド駆動波形が採用されて印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動される。

⑥ P 5 の位置から P 6 の位置までの区間（以下、「E 区間」という。）では、キャリッジ 3 1 は減速しながら移動する。この E 区間では、図 7
15 に示すように、「波形 1」のヘッド駆動波形が採用されて印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動される。

⑦ P 6 の位置からキャリッジ 3 1 の折り返しの位置である P 7 の位置までの区間では、印字を行わない。

ii)次に、上述したキャリッジ 3 1 の動作において、印字区間や、使用するヘッド駆動波形の切り換えの基準となる P 1 ~ P 6 の位置の設定について、図 6 B を用いて説明する。

20 P 1 は、P 0 の位置からスタートして、G 方向に加速しつつあるキャリッジ 3 1 の速度が、S P D 1 に達するタイミングと、用紙 P の斜行量（この斜行量の測定については後述する）に基づいて定められる。

即ち、用紙 P が斜行していない場合は、キャリッジ 3 1 の速度が S P D 1 に達した時のキャリッジ 3 1 の位置（図 6 B における P 1 a）が、
25 P 1 となる。

また、用紙 P が G 方向に斜行している場合は、上記 P 1 a から、その

時点での用紙 P の斜行量の累積値 (α) だけ、G 方向に移動した位置 (図 6 B における P 1 b) が、P 1 となる。

逆に、用紙 P が G 方向とは反対方向に斜行している場合は、上記 P 1 a から、その時点での用紙 P の斜行量の累積値 (β) だけ、G 方向とは
5 反対方向に戻った位置 (図 6 B における P 1 c) が、P 1 となる。

上記の P 1 を設定する具体的な方法は、まず、モーションセンサ 7 0 が出力するイメージ信号 7 0 a を用いて、モーションセンサ処理回路 7 7 により、キャリッジ 3 1 の位置及び速度を検出する。

次に、上記位置及び速度を用いて、キャリッジ 3 1 が SPD 1 の速度
10 となる時に到達する位置 (P 1 a) を算出し、その位置から、用紙 P の斜行量の累積値 (α 又は β) だけずらした位置を P 1 とする。

同様に、P 2 ~ P 6 についても、用紙 P の斜行がない場合は、キャリッジ 3 1 が所定の速度となった時における位置として設定される。つまり、P 2 については、加速中のキャリッジ 3 1 の速度が SPD 2 に達した時の位置、P 3 については、加速中のキャリッジ 3 1 の速度が SPD
15 3 に達した時の位置、P 4 については、減速中のキャリッジ 3 1 の速度が SPD 3 を下回った時の位置、P 5 については、減速中のキャリッジ 3 1 の速度が SPD 2 を下回った時の位置、P 6 については、減速中のキャリッジ 3 1 の速度が SPD 1 を下回った時の位置である。

20 また、用紙 P が斜行している場合は、上記 P 1 の場合と同様に、斜行がないとした場合に P 2 ~ P 6 となる位置 (P 2 a ~ P 6 a) から、その時点での用紙 P の斜行量の累積値 (α 又は β) だけずらした位置 (P 2 b ~ P 6 b、又は、P 2 c ~ P 6 c) が、それぞれ、P 2 ~ P 6 となる。

25 即ち、斜行量の累積値に等しい量だけ、それぞれの印字開始位置がキャリッジ搬送方向においてずれるので、それにより斜行の影響を排除で

きる。

iii) 次に、図 8 を参照して、ヘッド駆動波形である波形 1、波形 2、波形 3 の一例について説明する。ここでは印字ヘッド 36 a ~ d は、インクジェットヘッドであるものとして説明する。

5 図 8 (1) に示すように、波形 1 はインクジェットヘッドを駆動する駆動パルス P 1 のみの波形である。また、波形 2 はインクジェットヘッドを駆動する駆動パルス P 2 とインクジェットヘッドのインクチャネル内の残留振動を打ち消す打消パルス P 3 とから構成された波形である。また、波形 3 はインクジェットヘッドを駆動する駆動パルス P 4 とインク
10 ジェットヘッドのインクチャネル内の残留振動を打ち消す打消パルス P 5 とから構成された波形であるが、波形 2 に比べて、駆動パルス P 4 と打消パルス P 5 の間が長くなっている。この打消パルス P 3、P 5 により、インクチャネル内の残留振動が打ち消されるため、より高速な印字動作が可能となる。この波形 1 乃至波形 3 の波形データは ROM 5 2
15 に記憶されている。

また、波形 1、波形 2、波形 3 は、それぞれ、波形の基本的な形は同じであるが、インクジェットヘッドを駆動する駆動パルスの大きさが異なる複数の波形が、ROM 5 2 に記憶されている。

つまり、波形 1 については、P 1 の大きさが異なる波形 1 a ~ 1 c が
20 それぞれ記憶されており、波形 2 については、P 2 の大きさが異なる波形 2 a ~ 2 c がそれぞれ記憶されており、波形 3 については、P 5 の大きさが異なる波形 3 a ~ 3 c がそれぞれ記憶されている。

尚、波形 1 のうち、波形 1 a ~ 1 c のいずれかがヘッド駆動に用いられるかは、用紙の種類に応じて設定される。波形 2、波形 3 についても
25 同様に、用紙の種類に応じて、どの波形が用いられるかが設定される。

g) 次に、インクジェットプリンタ 1 の印字処理を図 9 乃至図 16 を

用いて説明する。

図 9 に示す様に、ステップ 1 0 0 では、外部電子機器から、H o s t
I / F 8 3 を介して、印字開始信号、及び印字データ（ドットパターン
データ）が制御機構 5 0 に入力する。入力された印字データは R A M 5
5 3 に記憶される。

ステップ 1 1 0 では、用紙 P が給紙カセット 1 1 から取り出され、搬
送経路 4 に沿って搬送される。

具体的には、データ制御機構 5 0 のフィードモータドライバ 6 6 が、
フィードモータ 6 2 に駆動信号を発する。そのフィードモータ 6 2 の駆
10 動力は、駆動機構を経て、給紙機構 1 0 の給紙ローラ 1 4 に伝えられる。
駆動された給紙ローラ 1 4 は、給紙カセット 1 1 から、用紙 P を一枚ず
つ取り出し、搬送経路 4 に供給する。

ステップ 1 2 0 で、用紙 P の先端が用紙端検出センサ 4 2 に検出され
ると、ステップ 1 3 0 では、給紙ローラ 1 4 が更に所定量回転して、ま
15 ず用紙 P の先端が第 1 送りローラ 2 1 と従動ローラ 2 2 とのニップに突
き当たり、いわゆるレジスト作用が行われた後、今度はフィードモータ
6 2 が逆方向に回転駆動されることにより、これまで図 1 及び図 2 にお
いて反時計方向に回転していた第 1 送りローラ 2 1 が時計方向に所定量
（先端規定量）回転し、用紙 P の印字領域の先頭が印字機構 3 0 の印字
20 ヘッド 3 6 の下に来るまで用紙 P を送る。その後、第 1 送りローラ 2 1
及び用紙 P は一旦停止する。

尚、第 1 送りローラ 2 1 がフィードモータ 6 2 によって時計方向に回
転駆動される際には、フィードモータ 6 2 の駆動力が給紙ローラ 1 4 に
は伝達されないため、第 1 送りローラ 2 1 の回転に伴う用紙 P の搬送に
25 は支障が生じない。

ステップ 1 4 0 では、用紙種類判別処理を実行する。

この用紙種類判別処理を図 10 及び図 11 を用いて説明する。

ステップ 300 では、モーションセンサ 70 が出力するイメージ信号 70a を、5 回取り込み、RAM 53 に記憶する。

5 ステップ 310 では、前記ステップ 300 で記憶した 5 つのイメージ信号 70a を平均し、平均化データを作成する。

ステップ 320 では、前記ステップ 310 で作成した平均化データのパターン認識を行う。

つまり、平均化データは、図 11 に示す様に、レーザ光が反射した位置における用紙の表面形状を反映したスペックルパターンを有している
10 ので、そのスペックルパターン（例えば、スペックルパターンの大きさ、密度）をパターン認識の手法を用いて検出する。

ステップ 330 では、前記ステップ 320 で検出した平均化データの
パターンに対して、最も近い基準パターンを選択する。この基準パター
ンは、各種の用紙に対応するスペックルパターンであり、予め ROM 5
15 2 に記憶されているものである。

ステップ 340 では、前記ステップ 330 で選択した基準パターンと、
平均化データのパターンとの差が、規定値以内であるかを判断する。Y
ES の場合はステップ 350 に進み、NO の場合はステップ 360 に進
む。

20 ステップ 350 では、前記ステップ 330 で選択された基準パターン
に基づいて、用紙 P の種類を判別する。つまり、用紙 P の種類は、ステ
ップ 330 で選択した基準パターンに対応する用紙であると判断する。
このように識別した用紙の種類は、RAM 53 に記憶する。尚、RAM
53 に記憶した用紙の種類は、後述する特定行印字処理において、ヘッ
25 ド駆動波形を選択する際に用いる。

ステップ 350 の終了後は、用紙種類判別処理を終了して、印字処理

(図 9) のステップ 1 5 0 に進む。

一方、前記ステップ 3 4 0 にて、基準パターンと平均化データのパターンとの差が規定値以上であると判断された場合は、ステップ 3 6 0 に進む。このステップ 3 6 0 では、供給した用紙の種類が正しくない旨の
5 警告をインクジェットプリンタ 1 の表示部 (図示せず)、または外部機器 (ホストコンピュータ) のディスプレイ画面上に表示し、印字処理を中止する。

印字処理 (図 9) に戻り、ステップ 1 5 0 では、用紙 P が停止した状態で、印字機構 3 0 を用いて、印字データの最初の 1 行分の印刷を行う。
10 つまり、RAM 5 3 に記憶された印字データに基づき、CR モータドライバ 6 5 が CR モータ 6 3 を駆動してキャリッジ 3 1 を動作させ、また、ヘッド駆動制御回路 5 6 からヘッドドライバ 5 9 にヘッド駆動波形を出力して、印字ヘッド 3 6 を駆動することにより印字を実行する。

このステップ 1 5 0 では、前記ステップ 1 4 0 で判別した用紙の種類
15 に応じて、ヘッド駆動波形を選択し、印字条件 (印字ヘッド 3 6 が吐出するインクの液滴量) を変化させる。

ステップ 1 6 0 では、後述する処理 (このステップ 1 6 0 以降におけるカウント数が改行規定量に達したかを判断する処理) を実行するための準備として、RAM 5 3 に記憶されたカウント数をリセットする。尚、
20 このカウント数は、モーションセンサ 7 0 が出力する信号を基にカウントアップされるパラメータであるが、その詳細は後述する。

ステップ 1 7 0 では、モーションセンサ 7 0 を用いて、用紙 P の位置に関するイメージ信号 7 0 a (用紙位置信号) を検出し、RAM 5 3 に記録する (用紙位置信号発生手段の実行)。

25 具体的には、モーションセンサ 7 0 の半導体レーザ 7 4 からのレーザビームを用紙 P の表面に照射し、その反射光を 2 次元半導体イメージセ

ンサ 7 6 に検知する。2 次元半導体イメージセンサ 7 6 は、前記反射光を光電変換してイメージ信号 7 0 a とし、R A M 5 3 に記憶する。

ステップ 1 8 0 では、フィードモータ 6 2 を 1 パルス分だけ駆動させることにより、用紙 P を下流方向に搬送する。

- 5 ステップ 1 9 0 では、用紙端検出センサ 4 2 が用紙 P の後端を検出したか否か（即ち、未だ用紙 P の搬送方向における後端が、用紙端検出センサ 4 2 を通過していないか否か）を判断する。

- N O の場合（用紙端検出センサ 4 2 が O N である場合）はステップ 2 0 0 に進む。一方、Y E S の場合（用紙端検出センサ 4 2 が O F F である場合）はステップ 2 9 0 に進む。
- 10

 ステップ 2 0 0 では前記ステップ 1 7 0 と同様にして、用紙 P の位置に関するイメージ信号 7 0 a を R A M 5 3 に記憶する（用紙位置信号発生手段の実行）。

- ステップ 2 1 0 では、前記ステップ 1 7 0 又はステップ 2 0 0 において R A M 5 3 に記憶されたイメージ信号 7 0 a のうち、最新の信号と、その前に記憶された信号とを用いて、モーションセンサ処理回路 7 7 にて演算を行い、前記ステップ 1 8 0 において、用紙 P が搬送方向に搬送された搬送量と、搬送方向とは垂直方向に移動した斜行量とを算出する（用紙搬送量検出手段及び斜行検出手段の実行）。
- 15

- 20 以下、図 1 2 を用いて具体的に説明する。

 前記ステップ 1 7 0 又はステップ 2 0 0 にて R A M 5 3 に記憶されたイメージ信号 7 0 a は、それぞれ、レーザ光が反射した点（用紙 P の表面）における表面形状を反映したスペックルパターンを有している。

- 用紙 P が搬送されると、レーザ光の反射する点がずれるので、イメージ信号 7 0 a におけるスペックルパターンは、用紙 P の移動に対応して移動している。
- 25

つまり、用紙 P の搬送前のスペックルパターンと、用紙 P の搬送後のスペックルパターンとでは、用紙 P の移動に対応する分だけ移動している。

従って、用紙 P の搬送に伴うスペックルパターンの移動量を測定すれば、その測定結果に基づいて、用紙 P の移動量を算出することができる。

よって、このステップ 210 では、まず、図 12 に示す様に、用紙 P の搬送（ステップ 180）の前後にそれぞれ RAM 53 に記憶したイメージ信号 70a のスペックルパターンを比較し、スペックルパターンの移動量を測定する。次に、その測定結果に基づいて、ステップ 180 における用紙 P の移動量を算出する。

更に、用紙 P の移動のうち、搬送方向の成分を搬送量とし、搬送方向とは垂直方向の成分を斜行量とする。これら搬送量及び斜行量は RAM 53 に記憶する。

次に、図 12 を用いて説明した搬送量の算出処理を図 13 に基づいて説明する。

モーションセンサ 70 は、スペックルパターンを連続して検出し、増幅器 71 及び A/D 変換器 72 を通してデジタル信号に変換したスペックルパターン情報を相関器 77d におくる（S361）。

相関器 77d は特徴点を抽出するための閾値を調整し（S362）、数点の特徴点を特定する（S363）。

特徴点の特定が正常に行われた場合（S363：YES）、特徴点は被計測物の移動に伴い移動しているので、前回の特徴点データと比較することでスペックルパターン情報と受光素子の分解能から特徴点の移動方向と移動量を算出する（S364）。次に、S364 で算出した移動量を予め決められていた用紙の実移動量との補正係数を乗算することにより搬送量を求める（S365）。そして、前回の特徴点データを今回

の特徴点データと入替え保存し（S 3 6 6）、特徴点検出エラーカウンタ（詳細は後述）をクリアし（S 3 6 7）、処理を終了する。

S 3 6 3において、特徴点の特定が正常に行えなかった場合（S 3 6 3 : N O）、例えば、ノイズ等の影響によって閾値調整を行っても映像
5 情報内に特徴点を特定できない場合がこれにあたる。

次に、特徴点検出エラー回数を計数するカウンタである特徴点エラーカウンタをインクリメントする（S 3 6 8）。特徴点検出エラーカウンタが20よりも大きい場合、つまり特徴点検出が連続して21回エラーとなった場合（S 3 6 9 : Y E S）は、移動量検出エラーとして、使用
10 者にエラーを報知して機器の動作を停止するなどのエラー処理を行う。一方、特徴点検出エラーカウンタが20以下の場合（S 3 6 9 : N O）は、その時の移動量の算出を行わず、移動量を0として（S 3 7 0）、処理を終了する。

これにより、検出エラーによって生じる誤った移動量がフィードバック制御の入力に使用されることを防止することが可能となる。
15

以上の処理は、移動量算出のための移動量算出サンプリング周期毎に実行される。そして、この移動量算出サンプリング周期は、用紙とモーションセンサ70とが予め決められた最高速度で相対移動した場合に、特徴点が受光素子で検出する検出エリア外に移動しない充分短い時間
20 （数十 μ s程度）に設定される。そして、この処理ルーチンが割込み等によって呼び出されるまで、前回呼び出された位置からの移動量を算出して加算し続ける。

次に、図9に戻って、ステップ220では、前記ステップ210において算出された斜行量に基づいて、斜行量判定処理を実行する。

25 この斜行量判定処理を図14を用いて説明する。

ステップ400では、前記ステップ210で算出された斜行量を、前

回の処理の時点での斜行量の累算値（斜行量累算値）に加え、斜行量累算値を更新する。つまり、このステップ 4 0 0 で更新された斜行量累積値は、印字処理が開始されてからの、斜行量の合計である。

5 ステップ 4 1 0 では、斜行量累算値が、所定の許容斜行量に達しているか否かを判断する。YES の場合はステップ 4 2 0 に進む。ステップ 4 2 0 では、インクジェットプリンタ 1 の表示部（図示略）に警告表示が出され、印字処理が終了する。

一方、ステップ 4 1 0 にて NO と判断された場合は、図 9 のメインルーチンに戻る。

10 印字処理のメインルーチン（図 9）に戻り、ステップ 2 3 0 では、前記ステップ 2 0 0 で算出した用紙 P の搬送量を、RAM 5 3 に記憶されたパラメータであるカウント数（前回ステップ 2 3 0 を実行した時点での、用紙 P の搬送量の累積値）に加えて、前記カウント数を更新する。尚、このカウント数は、前述したように、ステップ 1 6 0 においてリセ
15 ットされる値である。

ステップ 2 4 0 では、前記ステップ 2 3 0 で更新したカウント数が、所定の改行規定量（印字ヘッド 3 6 のノズル部分の長さ；例えば 1 インチ）に達しているかを判断する。改行規定量に達している場合は、ステップ 2 5 0 に進み、改行規定量に達していない場合はステップ 1 8 0 に
20 進む。

ステップ 2 5 0 では、直前の印字（ステップ 1 5 0 又はステップ 2 6 0）以降において、1 パルス分の駆動（ステップ 1 8 0）を実行した回数を、改行パルス数として RAM 5 3 に記憶する。

更に、このステップ 2 5 0 では、印字処理が開始されて以来の、前記
25 改行パルス数の平均値を、平均改行パルス数として算出し、RAM 5 3 に記憶する。

ステップ 260 では、特定行印字処理を実行する。

この特定行印字処理は、キャリッジ 31 を用いて、1 行分の印字を行う処理である。以下、図 15 ～ 図 18 を用いて説明する。ここで、図 15 は、印刷準備を示すフローチャートであり、図 18 は、印刷中のキャリッジ 31 動作を示すフローチャートである。

まず、図 15 を参照して、印刷準備について説明する。

ステップ 500 では、印字のためにキャリッジ 31 を動かす速度であるキャリッジ移行速度を ROM 52 から読み出して、ASIC 54 のモーションセンサ処理回路 77 の検出速度設定レジスタ群 77c に設定する。

ステップ 510 では、キャリッジ 31 を安定して定速走行させるためのフィードバック制御を行うためのパラメータを ROM 52 から読み出して、ASIC 54 のモーションセンサ処理回路 77 の検出速度設定レジスタ群 77c に設定する。

ステップ 520 では、RAM 53 に記憶されている印字データの印字のフォーマット情報に対応して、印字開始位置とキャリッジ走査終了位置を ASIC 54 のヘッド駆動制御回路 56 の印字開始位置レジスタ群 56b に設定する。

ステップ 530 では、キャリッジ 31 の移動行程において、ヘッド駆動波形を更新する（切り換える）位置である P1 ～ P6 を定める上で基礎となるキャリッジ 31 の速度（以下、「CR 検出速度」という。）を、ROM 52 から読み出して、ASIC 54 のモーションセンサ処理回路 77 の検出速度設定レジスタ群 77c に設定する。CR 検出速度は、具体的には、前記の SPD1 乃至 SPD3 の 3 つの速度である。

ステップ 540 では、ヘッド駆動波形である「波形 1」、「波形 2」、「波形 3」の波形データを ROM 52 から読み出す。

この時、「波形 1」、「波形 2」、「波形 3」のそれぞれについて、前記ステップ 140 にて識別した用紙 P の種類に応じて、読み出す波形を選択する。

例えば、前記ステップ 140 で識別した用紙 P の種類が普通紙である
5 場合には、「波形 1」、「波形 2」、「波形 3」のうちから、それぞれ、「波形 1 a」、「波形 2 a」、「波形 3 a」を読み出し、前記ステップ 140 で識別した用紙 P の種類が高画質印刷用の用紙（スーパーファインの用紙）である場合には、「波形 1 b」、「波形 2 b」、「波形 3 b」を読み出す。

ステップ 550 では、前記ステップ 540 で読み出したヘッド駆動波
10 形を、ASIC 54 のヘッド駆動制御回路 56 の波形登録レジスタ群 56 a に書き込む。

ステップ 560 では、CR モータ制御回路 58 が CR モータドライバ
65 を介して、CR モータ 63 を PWM 制御して起動し、キャリッジ 31 が、初期位置（図 6 A, B に示す P0 の位置）から、キャリッジ走査
15 終了位置（図 6 A, B の P7 の位置）へ向かう移動を開始する。

以下に、CR モータ制御回路 58 が CR モータを制御する手順を図 1
6 に基づいて説明する。この手順による制御信号の生成は、図 15 における S560 の処理で CR モータの起動が行われた後に開始される。

なお、CR モータ制御回路 58 は、ハードウェアとして動作するもの
20 であるが、ここでは理解を容易にするためにハードウェアとしての動作をフローチャートに置き換えて説明する。

まず、速度補正回路 58 a は、タイマーをスタートする（S571）。次に、速度補正回路 58 a は、演算を行うタイミングとなるまで待機する（S572：NO）。ここでは、タイマーによる計測時間 t がタイミ
25 ング設定レジスタ 112 にセットされている演算時間 t_0 に到達するまで（ $t < t_0$ の間）待機する。

この S 5 7 2 の手順において、演算を行うタイミングとなったとき (S 5 7 2 : Y E S)、速度補正回路 5 8 a は、キャリッジ 3 1 の現在位置が走査終了位置 (P 7) に到達しているかどうかをチェックする (S 5 7 3)。ここでは、図 1 3 の搬送量算出フローを基にキャリッジ 3 1 の位置を算出する位置検出回路 7 7 a により算出された位置と走査終了位置 (P 7) とを比較することにより到達を判断する。

この S 5 7 3 の手順において、図 1 3 の搬送量算出フローを用いて、用紙に対するキャリッジ 3 1 の移動量から現在位置を算出し、キャリッジ 3 1 の現在位置が走査終了位置に到達していなければ (S 5 7 3 : N O)、速度補正回路 5 8 a は、P W M 生成回路 5 8 b に入力すべき制御信号を生成する (S 5 7 4)。ここで、速度補正回路 5 8 a が制御信号を生成する手順は、図 1 7 を参照して後述する。なお、ここでの速度とは、キャリッジ 3 1 の移動量の演算を行うタイミング (間隔) である t_0 で、 t_0 の間のキャリッジ 3 1 の移動量を除算した値である。

次に、速度補正回路 5 8 a は、制御信号を P W M 信号に変換した後、P W M 生成回路 5 8 b に出力する (S 5 7 5)。

次に、速度補正回路 5 8 a は、タイマーをストップ及びリセットした後 (S 5 7 6)、S 5 7 1 の手順に戻る。

そして、S 5 7 1 から S 5 7 6 の手順が繰り返し行われた後、S 5 7 3 の手順において、キャリッジ 3 1 の現在位置が走査終了位置に到達した場合は (S 5 7 3 : Y E S)、本制御信号を生成する手順を終了する。

以下に、速度補正回路 5 8 a により制御信号を生成する手順を図 1 7 に基づいて説明する。C R モータ制御回路 5 8 の速度補正回路 5 8 a は、速度検出回路 7 7 b による速度 y が検出速度設定レジスタ群 7 7 c にセットされているキャリッジ移動速度 r と一致するようにフィードバック制御を行うものであって、第 1 加算器 $a d d 1$ 、積分器 $i n t$ 、第 1 ゲ

イン積算器 g_1 、状態推定器 obs 、第2ゲイン積算器 g_2 、第2加算器 add_2 などにより構成されている。

この速度補正回路 58 a では、まず、第1加算器 add_1 によって、検出速度設定レジスタ群 77 c にセットされているキャリッジ移動速度 r と速度検出回路 77 b による速度 y との偏差 $(r - y)$ が演算される。

次に、積分器 int によって、第1加算器 add_1 により演算された偏差をタイミング設定レジスタ 112 にセットされている演算時間 t_0 で離散積分した値、つまり、偏差の累積値 $(\int (r - y) dt_0)$ が演算される。

次に、第1ゲイン積算器 g_1 によって、積分器 int により演算された累積値と、第1ゲイン設定レジスタ 115 にセットされている積分ゲイン F_1 とを積分した値「 $u_1 (= -F_1 * \int (r - y) dt_0)$ 」を有する第1制御信号が生成される。

また、状態推定器 obs によって、PWM生成回路 58 b に入力する制御信号で示される制御入力 u と速度検出回路 77 b による速度 y とに基づいてキャリッジ機構内部状態を表す状態量 x が推定される。

次に、第2ゲイン積算器 g_2 によって、状態推定器 obs により推定された状態量 x と第2ゲイン設定レジスタ 116 に設定されている状態フィードバックゲイン F_2 とを積算した値「 $u_2 = -F_2 * x$ 」を有する第2制御信号が生成される。

そして、第2加算器 add_2 によって、第1制御信号と第2制御信号とを加算した値「 $u (= u_1 + u_2)$ 」を制御入力 u とする制御信号が生成される。

これによって、制御信号の制御入力 u の値に応じた回転方向・角速度でCRモータ 63 が回転し、この回転に伴って、キャリッジ 31 が並行移動する。

次に、印刷時におけるキャリッジ 3 1 の動作について、図 1 8 に示すフローチャートを参照して説明する。

ステップ 6 0 0 では、P 0 の位置から始動したキャリッジ 3 1 の位置が、P 1 の位置に達しているか否かが判断される。

- 5 この P 1 の位置は、前述したように、キャリッジ 3 1 の速度が S P D 1 に達する時のキャリッジ 3 1 の位置と、この時点での用紙 P の斜行量の累積値とに基づいて、設定される位置である。具体的には、以下のようにして定める。

- 10 モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a を用いて、モーションセンサ処理回路 7 7 の位置検出回路 7 7 a にてキャリッジ 3 1 の位置が検出されるとともに、速度検出回路 7 7 b でキャリッジ 3 1 の速度が検出される。

- 15 このキャリッジ 3 1 の位置と速度から、キャリッジ 3 1 の速度が検出速度設定レジスタ群 7 7 c に設定されている所定の速度である S P D 1 に達する時の、キャリッジ 3 1 の位置 (P 1 a) を算出する。

- 20 そして、用紙 P が斜行していない場合は、上記 P 1 a をそのまま P 1 とし、用紙 P が斜行している場合は、この時点における斜行量の累積値だけ、P 1 a からずらした位置 (P 1 b 又は P 1 c) を P 1 とする。尚、用紙の斜行量は、前記ステップ 2 1 0 にて測定され、R A M 5 3 に記憶されている値を用いる。

- 25 このようにして設定された P 1 の位置に対し、位置検出回路 7 7 a にて検出されたキャリッジ 3 1 の位置が至っているならば、モーションセンサ処理回路 7 7 から、信号線 1 0 2 を介して、P 1 位置割込信号をヘッド駆動制御回路 5 6 に送り、ステップ 6 1 0 に進む。未だ P 1 に至っていない場合には、ステップ 6 0 0 に戻る。

ステップ 6 1 0 では、ヘッド駆動制御回路 5 6 の波形登録レジスタ群

5 6 a からヘッド駆動の波形 1 を読み出して、ヘッド駆動波形発生回路 5 6 c が波形 1 をヘッドドライバ 5 9 へ出力する。

従って、キャリッジ 3 1 は、図 6 A に示す A 区間では、波形 1 により、印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動されて、印字動作が行われる。尚、この波形 1 は、前述したように、ステップ 1 4 0 にて識別された用紙の種類に
5 応じて、ステップ 5 4 0 にて読み出されたものであり、波形 1 a、波形 1 b、波形 1 c のうちのいずれかである。

ステップ 6 2 0 では、上記ステップ 6 0 0 と同様に、P 2 の位置を設定し、この P 2 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

10 つまり、モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a を用いて、モーションセンサ処理回路 7 7 により P 2 a (キャリッジ 3 1 の速度が S P D 2 に達する時のキャリッジ 3 1 の位置) を算出し、この P 2 a から、用紙 P の斜行量の累積値だけずらした位置を P 2 とする。そして、この P 2 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

15 Y E S の場合は、モーションセンサ処理回路 7 7 から、信号線 1 0 2 を介して、P 2 位置割込信号をヘッド駆動制御回路 5 6 に送り、ステップ 6 3 0 に進む。未だ P 1 に至っていない場合には、ステップ 6 2 0 に進む。

ステップ 6 3 0 では、ヘッド駆動制御回路 5 6 の波形登録レジスタ群
20 5 6 a からヘッド駆動の波形 2 を読み出して、ヘッド駆動波形発生回路 5 6 a が波形 2 をヘッドドライバ 5 9 へ出力する。従って、図 6 A に示す B 区間では、波形 2 により、印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動されて、印字動作が行われる。尚、この波形 2 は、前述したように、ステップ 1 4 0 にて識別された用紙の種類に応じて、ステップ 5 4 0 にて読み出された
25 たものであり、波形 2 a、波形 2 b、波形 2 c のうちのいずれかである。

ステップ 6 4 0 では、上記ステップ 6 0 0 と同様に、P 3 の位置を設定

定し、この P 2 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

つまり、モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a を用いて、
モーションセンサ処理回路 7 7 により P 3 a (キャリッジ 3 1 の速度が
S P D 3 に達する時のキャリッジ 3 1 の位置) を算出し、この P 2 a か
5 ら、用紙 P の斜行量の累積値だけずらした位置を P 3 とする。そして、
この P 3 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

Y E S の場合は、モーションセンサ処理回路 7 7 から、信号線 1 0 2
を介して、P 3 位置割込信号をヘッド駆動制御回路 5 6 に送り、ステッ
プ 6 5 0 に進む。未だ P 3 に至っていない場合には、ステップ 6 4 0 に
10 戻る。

ステップ 6 5 0 では、ヘッド駆動制御回路 5 6 の波形登録レジスタ群
5 6 a からヘッド駆動の波形 3 を読み出して、ヘッド駆動波形発生回路
5 6 c が波形 3 をヘッドドライバ 5 9 へ出力する。従って、図 6 A に示
す C 区間では、波形 3 により、印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動されて、印
15 字動作が行われる。尚、この波形 3 は、前述したように、ステップ 1 4
0 にて識別された用紙の種類に応じて、ステップ 5 4 0 にて読み出され
たものであり、波形 3 a、波形 3 b、波形 3 c のうちのいずれかである。

ステップ 6 6 0 では、上記ステップ 6 0 0 と同様に、P 4 の位置を設
定し、この P 4 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

20 つまり、モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a を用いて、
モーションセンサ処理回路 7 7 により P 4 a (キャリッジ 3 1 の速度が
S P D 3 を下回る時のキャリッジ 3 1 の位置) を算出し、この P 4 a か
ら、用紙 P の斜行量の累積値だけずらした位置を P 4 とする。そして、
この P 4 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

25 Y E S の場合は、モーションセンサ処理回路 7 7 から、信号線 1 0 2
を介して、P 4 位置割込信号をヘッド駆動制御回路 5 6 に送り、ステッ

プ 6 7 0 に進む。未だ P 4 に至っていない場合には、ステップ 6 6 0 に戻る。

ステップ 6 7 0 では、ヘッド駆動制御回路 5 6 の波形登録レジスタ群 5 6 a からヘッド駆動の波形 2 を読み出して、ヘッド駆動波形発生回路 5 6 c が波形 2 をヘッドドライバ 5 9 へ出力する。従って、図 6 A に示す D 区間では、波形 2 により、印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動されて、印字動作が行われる。

ステップ 6 8 0 では、上記ステップ 6 0 0 と同様に、P 5 の位置を設定し、この P 5 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

10 つまり、モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a を用いて、モーションセンサ処理回路 7 7 により P 5 a (キャリッジ 3 1 の速度が SPD 2 を下回る時のキャリッジ 3 1 の位置) を算出し、この P 5 a から、用紙 P の斜行量の累積値だけずらした位置を P 5 とする。そして、この P 5 の位置にキャリッジ 3 1 が達したか否かを判断する。

15 YES の場合は、モーションセンサ処理回路 7 7 から、信号線 1 0 2 を介して、P 5 位置割込信号をヘッド駆動制御回路 5 6 に送り、ステップ 6 9 0 に進む。未だ P 5 に至っていない場合には、ステップ 6 8 0 に戻る。

20 ステップ 6 9 0 では、ヘッド駆動制御回路 5 の波形登録レジスタ群 6 a からヘッド駆動の波形 1 を読み出して、ヘッド駆動波形発生回路 6 c が波形 1 をヘッドドライバ 5 9 へ出力する。従って、図 6 A に示す E 区間では、波形 1 により、印字ヘッド 3 6 a ~ d が駆動されて、印字動作が行われる。

25 そして、上記 P 1 ~ P 5 と同様に設定された P 6 の位置に、キャリッジ 3 1 が至ったと判断されると、ヘッド駆動制御回路 5 6 では、印字を終了するためにヘッドドライバ 5 9 への印字信号の波形の出力を終了し

て、1ラインの印字動作を終了する。

図9のメインルーチンに戻り、ステップ270では、未だ印字されていない印字データが有るか否かが判断される。YESの場合はステップ160に進み、NOの場合はステップ280に進む。

- 5 ステップ280では、フィードモータ62を所定量駆動して、用紙Pを搬送経路4の下流側に排出する。

一方、前記ステップ190にてNOと判定された場合（用紙端検出センサ42がOFFであると判定された場合）は、後端印字処理を実行する。

- 10 後端印字処理を図19を用いて説明する。

ステップ800では、フィードモータ62を1パルス分だけ駆動させることにより、用紙Pを下流方向に搬送する。

- ステップ810では、パルス数が、前記ステップ250で設定された平均改行パルス数に達しているか否かが判断される。YESと判断された場合はステップ820に進み、NOと判断された場合はステップ800に進む。
- 15

ステップ820では、前記ステップ260と同様にして、1行分の印字を実行する。このステップ820で印字されるのは、未だ印字されていない印字データのうち、先頭の部分である。

- 20 ステップ830では、モーションセンサ70が用紙Pの後端を検出してから（ステップ190にてNOと判断されてから）、ステップ800が実行された回数が、所定の後端搬送パルス数に達したか否か（即ち、用紙Pの後端までの印字が終了したか否か）が判断される。NOの場合はステップ840に進み、YESの場合はステップ850に進む。

- 25 ステップ840では、未だ印字されていない印字データが有るか否かが判断される。NOの場合はステップ850に進み、YESの場合はス

ステップ 8 6 0 に進む。

ステップ 8 5 0 では、フィードモータ 6 2 により第 1 送りローラ 2 1 及び第 2 送りローラ 2 5 を駆動して、用紙 P を搬送経路 4 の下流側に排出する。

- 5 一方、前記ステップ 8 4 0 にて Y E S と判断された場合は、ステップ 8 6 0 に進む。このステップ 8 6 0 では、R A M 5 3 に記憶されたパルス数をリセットし、ステップ 8 0 0 に進む。

- 10 以上によって、用紙 P の後端が用紙端検出センサ 4 2 を通過した以降においては、それまでの平均改行パルス数に基づいて用紙 P の搬送が制御されることとなるので、その後に用紙 P の後端がモーションセンサ 7 0 から外れたとしても、用紙 P の搬送を的確に行うことができる。このため、用紙 P の後端ぎりぎりまで、いわゆる縁なし印字を行うことができる。

- 15 もっとも、用紙 P の後端がモーションセンサ 7 0 から外れた以降においては、モーションセンサ 7 0 によってキャリッジ 3 1 の移動位置を検出することができなくなるので、この場合は、通常のエンコーダ等の手段によって、キャリッジの位置、速度を検出する必要があることは勿論である。

- 20 但し、モーションセンサ 7 0 に相対する用紙ガイド部 2 b (プラテン) の表面がスペckルパターンを発生させるのに十分な形状とされているのであれば、(用紙ガイド部 2 b からの反射光に基づいて発生する)モーションセンサ 7 0 からのイメージ信号 7 0 a をそのまま (キャリッジの位置、速度を検出するのに) 利用することが可能である。

g) 次に、インクジェットプリンタ 1 の奏する効果を説明する。

- 25 ①本実施例のインクジェットプリンタ 1 では、モーションセンサ 7 0 を用いてキャリッジ 3 1 の主走査方向における位置を検出し、その位置

を基にしてキャリッジ 31 の往復移動及び印字を制御する。そのため、キャリッジ 31 の往復移動や印字のタイミングの精度が高く、印字を正確に行うことができる。

②本実施例のインクジェットプリンタ 1 は、モーションセンサ 70 を用いて用紙の搬送量を検出し、搬送量に基づいて用紙の搬送を制御する。そのため、用紙の搬送精度を高く、印字を正確に行うことができる。

③本実施例のインクジェットプリンタ 1 は、モーションセンサ 70 を用いて用紙の斜行を検出し、その斜行量に応じてキャリッジ 31 の印字範囲を変更する。つまり、キャリッジ 31 が印字を始める位置である P1 と、印字を終了する位置である P6 とを、用紙 P の斜行量に合わせて設定する。

そのため、搬送中に用紙が斜行した場合でも、用紙における印字領域がずれたり、用紙外にインクが吐出され、インクジェットプリンタ 1 が汚れたりすることがない。

④本実施例のインクジェットプリンタ 1 は、モーションセンサ 70 を用いて用紙の種類を識別し、その種類に応じて、印字条件を変更することができる。つまり、用紙の種類に応じて、ヘッド駆動波形を選択する。そのため、常に、用紙の種類に対応した条件で印字を行うことができる。

⑤本実施例のインクジェットプリンタ 1 では、給紙カセット 11 から用紙 P を取りだし、用紙 P の印字領域の先頭が印字ヘッド 36 の下に至るまでの間、及び印字終了後（印字データに対応する印字が終了した後、又は、用紙 P の印字領域の最後まで印字を行った後）は、通常のモータ制御により高速で用紙 P を搬送する。

また、印字を行っている間は、モーションセンサ 70 からのイメージ信号 70a に基づいて、用紙 P の搬送を高精度に制御する。

つまり、高精度な用紙搬送が要求される印字過程においては、モーシ

ョンセンサを用いた搬送を行い、用紙搬送の精度がそれほど要求されない間（印字を開始する前、及び印字終了後）には、通常のモータ制御により高速で用紙 P を搬送することにより、高精度な印刷と、印刷時間の短縮とを両立させている。

- 5 ⑥本実施例のインクジェットプリンタ 1 において、モーションセンサ 70 内のレーザ光の経路（半導体レーザ 74、用紙においてレーザ光が反射する点、及び 2 次元半導体イメージセンサ 76）は全て筐体 73 の中に収容されている。

従って、レーザ光が筐体 73 の外部に漏れることが無く、レーザ光による人体に対する影響が少ない。

10

- ⑦本実施例のインクジェットプリンタ 1 において、モーションセンサ 70 内のレーザ光は、下向きに照射される。

従って、万一、半導体レーザの向きがずれて、レーザ光がモーションセンサの外部に漏れた場合でも、人体に対する影響を少なくすることができる。

15

- ⑧本実施例のインクジェットプリンタ 1 のモーションセンサ 70 において、反射光を受光するのは、2 次元に配列された画素を持つ 2 次元半導体イメージセンサ 76 である。

従って、反射光に含まれるスペックルパターンを、2 次元のイメージとして検出することができるので、モーションセンサ処理回路 77 においてスペックルパターンを比較する場合に、正確な比較を行うことができる。そのため、キャリッジ 31 の往復移動及び印字の制御、用紙 P の搬送制御、用紙種類の識別、斜行量の検出を一層正確に行うことができる。

20

- 25 尚、本発明は上記の形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施することができる。

例えば、用紙種類判別処理（図１０）では、平均化データの光量に基づいて用紙の種類を判別することができる。

- つまり、ステップ３２０にて、平均化データの光量を測定し、ステップ３３０にて、その光量と最も近い光量の基準光量（用紙の種類毎に、
- 5 予めROM５２に記憶された光量）を選択する。そして、ステップ３５０にて、用紙Ｐの種類は、ステップ３３０で選択した基準光量に対応する用紙であると判断する。

産業上の利用可能性

- 10 以上詳述したように、本発明の画像形成装置によれば、キャリッジの往復移動及び用紙の搬送を高精度に制御することができ、用紙の斜行が生じた場合や、設定とは異なる種類の用紙が供給された場合でも、高品質の画像を形成することができる。

請求の範囲

1. 用紙の幅方向に往復移動可能に設けられ、前記用紙に記録を行う記録手段を有する画像形成装置であって、

- 5 前記用紙に対して可干渉性を有する光線を照射し、前記光線の反射光を受光して前記用紙の位置に関する用紙位置信号を発する用紙位置信号発生手段を備えるとともに、

前記用紙位置信号発生手段が、前記幅方向において、前記記録手段と同期して移動するように設けられていることを特徴とする画像形成装置。

- 10 2. 前記用紙位置信号発生手段は、前記記録手段を保持するキャリッジに取り付けられていることを特徴とする前記請求項 1 に記載の画像形成装置。

3. 前記用紙位置信号を用いて、前記記録手段の前記幅方向における移動量である記録手段移動量を検出する記録手段移動量検出手段を備えることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

4. 前記記録手段移動量を用いて、前記記録手段の前記幅方向における前記用紙への記録を制御することを特徴とする前記請求項 3 に記載の画像形成装置。

- 20 5. 前記記録手段移動量検出手段は、前記光線が前記用紙から反射することによって生じるスペックルパターンを、時系列的に比較することにより、前記用紙に対する前記記録手段の移動量を検出することを特徴とする前記請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置。

6. 前記用紙を搬送する用紙搬送手段を備え、

- 25 前記用紙位置信号を用いて、前記用紙の搬送量を検出する用紙搬送量検出手段を備えることを特徴とする前記請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

7. 前記用紙搬送量検出手段を用いて、前記搬送手段を制御することを特徴とする前記請求項 6 に記載の画像形成装置。
8. 前記用紙搬送量検出手段は、前記光線が前記用紙から反射することによって生じるスペックルパターンを、時系列的に比較することにより、
- 5 前記用紙の搬送量を算出することを特徴とする前記請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の画像形成装置。
9. 前記用紙位置信号を用いて、前記用紙が搬送される際の斜行を検出する斜行検出手段を備えることを特徴とする前記請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の画像形成装置。
- 10 10. 前記斜行検出手段が検出した斜行量に基づいて、前記記録手段の移動を制御することを特徴とする前記請求項 9 に記載の画像形成装置。
11. 前記用紙において記録が行われる位置が、設定された位置となるように、前記記録手段の移動を制御することを特徴とする前記請求項 10 に記載の画像形成装置。
- 15 12. 前記用紙位置信号を用いて、前記用紙の状態を識別する用紙状態識別手段を備えることを特徴とする前記請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の画像形成装置。
13. 前記用紙状態識別手段は、前記光線が前記用紙から反射することによって生じるスペックルパターンに基づいて前記用紙の種類を識別す
- 20 ることを特徴とする前記請求項 12 に記載の画像形成装置。
14. 前記記録手段は、前記用紙状態識別手段により識別された用紙の状態に応じて、記録の条件を変えることを特徴とする前記請求項 12 又は 13 に記載の画像形成装置。
15. 前記記録手段が前記幅方向に移動している間は、前記用紙の搬送
- 25 を禁止するとともに、
- 前記用紙が搬送されている間は、前記記録手段の前記幅方向への移動

を禁止することを特徴とする前記請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

- 1 6 . 前記光線の受光は、2 次元に配列された複数の画素を備えた受光素子を用いることを特徴とする前記請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の
5 画像形成装置。

1 7 . 前記光線が前記用紙に反射される位置は、前記記録手段が記録を行う位置よりも、前記用紙の搬送方向に関して上流側であることを特徴とする前記請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の画像形成装置。